

Desarrollo de estructuras multiplicativas en estudiante del
grado quinto
Del instituto técnico industrial nacional (ITIN) Tumaco



Juan David Minota Hinestroza

Universidad del Quindío
Facultad de Educación, Programa de Licenciatura en Matemáticas
Armenia, Colombia
Año 2023

PERTINENTE CREATIVA INTEGRADORA

 @uniquindío

 unquindioconectada

 unquindioconectada

Desarrollo de estructuras multiplicativa en estudiante del
grado quinto
Del instituto técnico industrial nacional (ITIN) Tumaco

Juan David Minota Hinestroza

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de:

Licenciado en Matemáticas

Director(a):

Mg. Linda Poleth Montiel Buriticá

Área de Profundización: Educación matemática
Trabajo de grado bajo la modalidad de: Trabajo de investigación
Grupo de Investigación: GEMAUQ

Universidad del Quindío
Facultad de Educación, Programa de Licenciatura en Matemáticas
Armenia, Colombia
Año 2023

Agradecimientos.

Primero que todo gracias a Dios por ser mi guía y mi protector.

A mi amada madre Sandra Jaqueline Hinestroza Quiñones, a mis hermanos, y demás familiares, que han portado su apoyo, su continuo acompañamiento durante este proceso. A mi hija Salome Minota Ferrin desde que llego a mi vida fue una motivación para seguir adelante.

A mi directora de trabajo de grado la magister Linda Poleth Montiel Buriticá por sus orientaciones tan acertadas en la elaboración de este trabajo.

Al doctor Eliecer Alda por portar su valioso conocimiento en los estudiantes durante seminarios y asesorías.

Al grupo SIEM y los profesores y compañeros que hacen parte de este maravilloso grupo. A la Licenciatura en Matemáticas quien me acogió y me formo durante estos años lo cuales no fueron fáciles.

A la Universidad del Quindío en la cual me siento orgulloso de ser parte de esta alma mater.

Por último, que mi Dios los bendiga a todos que de una u otra forma hicieron que este trabajo se hiciese realidad.

1	Contenido	
2	INTRODUCCIÓN.....	5
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
4	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
5	OBJETIVOS.....	9
5.1	Objetivo General.....	9
5.2	Objetivos específicos.....	9
6	JUSTIFICACIÓN.....	9
7	ESTADO DEL ARTE.....	11
7.1	Esquemas o estructuras multiplicativas (Objeto matemático).....	11
7.2	Educación primaria (Población).....	14
7.3	Teoría del Marcos Conceptual de Vergnaud.....	17
8	MARCO TEÓRICO.....	20
8.1	Teoría de los marcos conceptuales de Vergnaud.....	20
9	MARCO CONCEPTUAL.....	23
10	METODOLOGÍA.....	26
10.1	Diseño de investigación.....	26
10.2	Población de estudio.....	27
10.3	Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	27
10.4	Fases de la investigación.....	27
10.5	Prueba diagnóstica.....	32
10.5.1	Análisis de la prueba diagnostica.....	33
10.5.2	Secuencia didáctica.....	42
10.5.3	Analisis de la secuencias didacticas.....	44
10.5.4	Análisis de la secuencia didáctica dos.....	46
10.5.5	Análisis de la secuencia didáctica tres.....	52
11	Conclusiones.....	61
12	CONSIDERACIONES ÉTICAS Y BIOÉTICAS.....	62
13	RESULTADOS ESPERADOS.....	63
14	IMPACTO SOCIAL.....	63
15	Anexo evidencias fotográficas.....	64

RESUMEN

En esta investigación se presenta una mirada a las diferentes problemáticas relacionadas con el aprendizaje de las estructuras multiplicativas en la básica primaria, mediante la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud. En la que se ha evidenciado diferentes aspectos problematizadores, como son: la falta de motivación por aprender, los estudiantes no muestran una empatía a la hora de la comprensión de un texto y el manejo adecuado de algoritmos para resolver ejercicios matemáticos, entre otros; los cuales son muy importantes para pretender lograr una aproximación a la construcción de dicho objeto matemático en estudiantes de quinto grado. Por tal motivo el objetivo de esta investigación es promover el aprendizaje de las estructuras multiplicativas, mediante el desarrollo de la competencia matemática, para ello la metodología que se utilizará, será la cualitativa (Bisquerra, 2004), en un estudio de casos, analizando primero de forma individual y luego colectivamente las dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje en los estudiantes del grado quinto, y así expresar los resultados desde una causa conceptual y articulado con la competencia matemática. El marco contextual en el que se enfoca esta investigación es en el Instituto Técnico Industrial Nacional (ITIN) Tumaco, Nariño. Está conformada por estudiantes de extracto socioeconómico nivel 1 en situación de vulnerabilidad, desplazamiento forzoso debido a que han tenido que vivir violencia social que han marcado el municipio de Tumaco, a causa del conflicto armado y el negocio ilícitos (narcotráfico). Los resultados de esta investigación son directos e indirectos, Los directos: Apropiación de la teoría matemática, al objeto matemático y la metodología para el desarrollo del trabajo de grado y los indirectos: realización de cartillas, que articulen el objeto matemático y la teoría en educación matemática, realización de artículo en una revista científica y la presentación del informe finales. A pesar de las condiciones sociales, políticas, los estudiantes van en ese proceso de lograr un aprendizaje idóneo con referente a este concepto transversal y fundamental en el campo de las matemáticas.

Palabras Clave: Estructuras multiplicativas, campos conceptuales.

2 INTRODUCCIÓN

La siguiente propuesta de investigación está situada en el campo de la Educación Matemática, exactamente en el contexto de la Educación Básica, la que tiene como objetivo, que los estudiantes logren una comprensión del concepto de las estructuras multiplicativas, mediante un aprendizaje idóneo, haciendo uso de la teoría de los marcos conceptuales de Vergnaud, es como desde esa formación se realiza la intención de ayudar e impulsar el estudio de las matemáticas del instituto técnico industrial nacional ITIN Tumaco a estudiantes de grado quinto, de tal modo que se beneficie el razonamiento y resolución de problemas que involucran las estructuras multiplicativas, encaminando al mejoramiento no solo de dichos procesos y conocimientos matemáticos, excepto las practicas pedagógicas y sociales en el aula durante las clases de matemáticas, atendiendo a las necesidades de la población y teniendo en cuenta alternativa didáctica en el desarrollo del aprendizaje metodológico en los estudiantes. En el cual surge la necesidad de formular estrategias que fortalezcan el mejoramiento del área y el desempeño de los estudiantes, preparando ciudadanos competentes a la hora de enfrentarse a situaciones matemáticas en la vida diaria, que le permita proponer los conocimientos adquiridos en el contexto. Para ello, se plantea los siguientes apartados que permitirán fundamentar teórica como metodológicamente este estudio.

Iniciando así con una revisión bibliográfica de las diferentes investigaciones que conforman las categorías del título de la investigación, llamado también estado del arte, continuando con las problemáticas percibidas durante el tiempo, acerca de este objeto matemático, en la población a tratar configurada con la teoría matemática antes nombrada que se utilizará, siguiendo así con los propósitos tanto específicos como generales que se proponen para el desarrollo de este estudio, y terminando con el diseño metodológico que se implementará para fomentar y desarrollar en los estudiantes de grado quinto , aquellas competencias matemáticas que les permitirá un mejor proceso de enseñanza y aprendizaje con referente a el concepto matemático y los resultados obtenidos de este estudio.

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este apartado se presenta una mirada a las diferentes problemáticas relacionadas con el aprendizaje de las estructuras multiplicativas en la básica primaria, mediante la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud.

De esta manera se percibe que el aprendizaje de las tablas de multiplicar, ha sido un aprendizaje memorístico y repetitivo, algo mecánico sin encontrarle un sentido que le genere una expectativa en la utilización y contextualización en la resolución de problemas verbales con estructuras multiplicativas, puesto que no sería necesario que los estudiantes se aprendan de memoria los procesos y las fórmulas matemáticas, sino que logren utilizarlas en la resolución de cualquier problema verbal, debido a que cada problema requiere de un planteamiento diferente y por tal razón unos problemas suelen ser más complejos que otros. (Camayo, 2016)

Ahora bien, la desarticulación de los conceptos matemáticos con lo propuesto en clase y los lineamientos curriculares, la baja calidad y poca pertinencia de la formación brindada al estudiante, es otra problemática en el campo de la educación matemática (Sánchez, 2018), que permite evidenciar y concluir que muchos de estos errores se presentan debido a la forma como se enseña las diferentes situaciones, y que trae como consecuencia no poder adquirir el estudiante y desarrollar unas buenas bases matemáticas que les permitan ir ascendiendo en la adquisición de saberes y así ponerlos en práctica en su contexto cotidiano.

Los resultados obtenidos en las pruebas saber por los estudiantes, muestran las dificultades en el proceso de distintos razonamientos matemáticos, evidenciados en el grado quinto del instituto técnico industrial nacional ITIN Tumaco, con falencia que impiden que alcancen un desempeño en el uso de la resolución de problemas con estructuras multiplicativas (adición repetida, factor de multiplicación, y producto cartesiano).

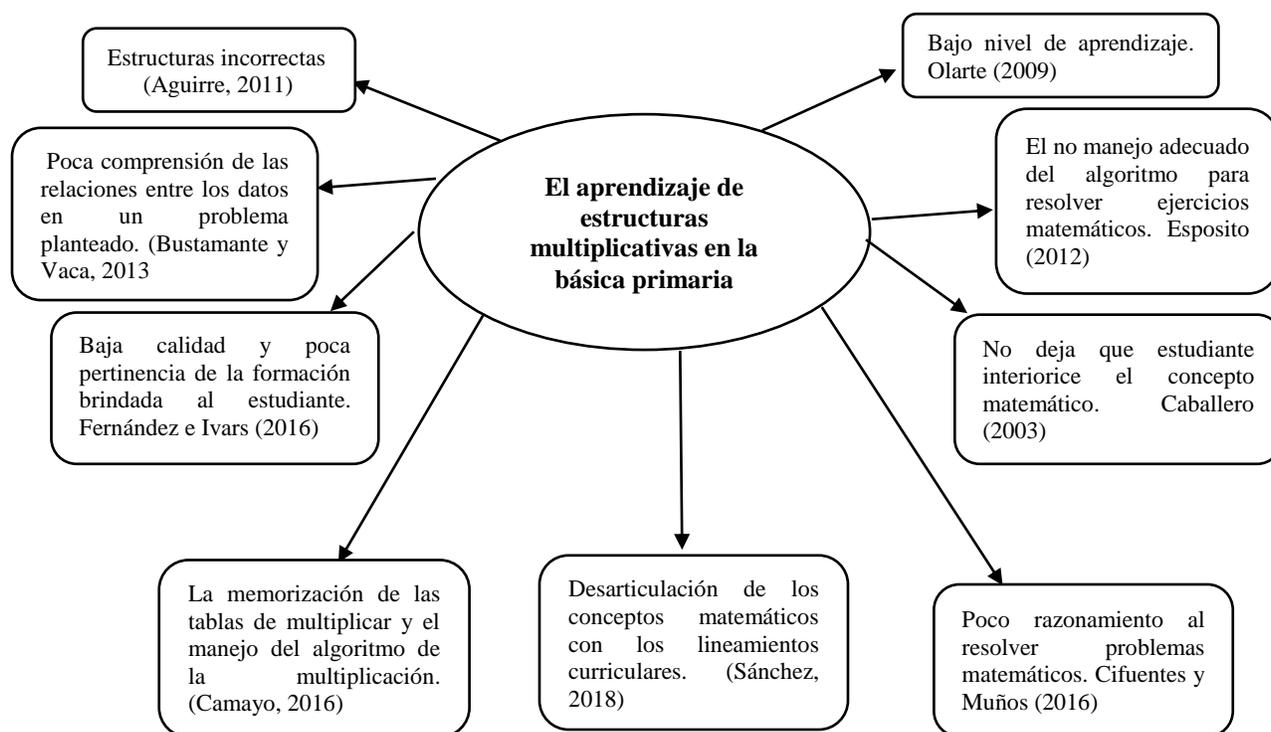
Una demostración de los resultados obtenido en la prueba saber 5° de los años 2014 – 2016, en el área de las matemáticas en promedio 54% de los estudiantes no usa las propiedades

adecuadas, así como el 46% se le dificultad resolver y plantear problemas multiplicativos de adición repetida, factores de multiplicación, razón y productos cartesianos.

Siguiendo con este análisis, en los resultados de la prueba saber 5° de los años 2017 – 2019, en el área de matemáticas en promedio 52% donde se evidencio una disminución de un 2% en los estudiantes con un nivel inferior cifra no muy esperanzadora para la institución. Esta problemática se evidencia en las clases de matemáticas la falta de motivación por aprender, puesto que los estudiantes no muestran una empatía a la hora de la comprensión de un texto y el manejo adecuado de algoritmos a la hora de resolver ejercicios matemáticos, lo cual lleva a un bajo nivel de aprendizaje. (Bustamante y Vaca, 2013), ya más específicamente en la investigación a realizar, el estudiante al enfrentarse a problemas de multiplicación y división con estructuras semánticas distintas, suelen utilizar métodos personales para resolverlos, los cuales no han sido previamente enseñados en la escuela. (Aguirre, 2011)

Una configuración de las problemáticas anteriormente nombradas se muestra en el siguiente esquema

Esquema 1. Problemáticas en el aprendizaje de estructuras multiplicativas en la básica primaria



Fuente: Elaboración propia

4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Según lo expuesto anteriormente, esta investigación busca el modo de dar respuesta de una manera estructurada y óptima a la siguiente interrogante:

¿Cómo promover el aprendizaje de las estructuras multiplicativas de estudiantes de quinto grado en el Instituto Técnico Industrial Nacional (ITIN) Tumaco, mediante la teoría de los campos conceptuales de Gerard Vergnaud?

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

promover el aprendizaje de las estructuras multiplicativas de estudiantes de quinto grado en el Instituto Técnico Industrial Nacional (ITIN) Tumaco, mediante la teoría de los campos conceptuales de Gerard Vergnaud.

5.2 Objetivos específicos

- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes de grado quinto, al resolver situaciones del contexto real, en las que se utilice las estructuras multiplicativas.
- Desarrollar habilidades en los estudiantes para la comprensión y resolución de situaciones problemas, relacionadas con las estructuras multiplicativa.
- Analizar los esquemas predominantes en la solución de secuencias didácticas, que involucren el concepto de estructuras multiplicativas.

6 JUSTIFICACIÓN

Como lo menciona (Alfaro y Fonseca, 2016), el estudiante debe aprender un concepto matemático determinado, en el que dicho concepto no debe ser reducido a una definición,

sino más bien, debe plantearse situaciones o problemas con idea que el concepto tenga sentido para el alumno, esto supone la construcción de situaciones didácticas que permiten organizar un proceso interactivo y reflexivo por el profesor implicado, por lo tanto, la labor del docente va más allá de transmitir conocimientos, por tal motivo esta investigación se hace con el fin de brindar al docente en ejercicio en el área de matemáticas, herramientas metodológicas y prácticas, que le permitan dar a comprender el concepto de las estructuras multiplicativas en el aula de clases, y así los estudiantes puedan dejar de lado aquellas barreras epistemológicas que no le permiten un buen desarrollo en el aprendizaje del tema específicamente, para ello se utilizará situaciones en contexto en la que el estudiante como actor principal y el docente como mediador, promueva y desarrolle competencias tales como la resolución de problemas y la modelización, en la que estos estudiantes analicen, propongan soluciones de las distintas situaciones propuestas, para así fortalecer este objeto matemático que es transversal en la educación matemática, es allí entonces, en la que la teoría de campos conceptuales propuesta por Vergnaud es fundamental, dado que proporciona un marco de referencia para el desarrollo y aprendizaje de competencias complejas, que incluye un largo período de tiempo, a través de la experiencia, madurez y aprendizaje propios del estudiante en cuestión. (Vergnaud, 1982).

Unos de los propósitos de esta investigación, fue por el interés del proceso en la formación de los estudiantes de 5° de acuerdo con los lineamientos curriculares (MEN, 1998) y los estándares básicos de competencias (MEN 2016), además que los estudiantes fueran sensatos a la hora de contextualizar las estructuras multiplicativas, Los estudiantes están expuestos a situaciones en su vida diaria que los incita a su resolución para poder interpretar el fenómeno que ocurren a su alrededor.

“es muy importante lograr que la comunidad educativa entienda que las matemáticas son accesible y aun agradable si su enseñanza se da mediante una adecuada orientación que implique una permanente interacción entre el maestro y sus alumnos y entre estos y sus compañeros, de modo que sean capaces, a través de la exploración, de la abstracción, de clasificación, mediaciones, estimaciones, de llegar a resultados que les permitan comunicarse, hacer interpretaciones y representaciones; en fin, descubrir que las matemáticas están íntimamente relacionadas con la realidad y con las situaciones que los

rodean, no solamente en su institución educativa, sino también en la vida fuera de ella”. (MEN, 2016)

Este trabajo de investigación también pretende lograr una aproximación a la construcción de estructuras multiplicativas en estudiantes de quinto grado del Instituto Técnico Industrial Nacional (ITIN) Tumaco, en la que los estudiantes apoyados en recursos interactivos (material tecnológico, cartillas, secuencias didácticas), mejoren aquellas dificultades, obstáculos y errores que presentan en el aprendizaje de dicho objeto matemático, puesto que este concepto es fundamental en dicha edad escolar, debido a que retoma conocimientos básicos adquiridos en grados inferiores y forma las bases para futuros conceptos de mayor complejidad empleados a lo largo del desarrollo escolar del estudiante.

7 ESTADO DEL ARTE

En este apartado encontraremos todas las bases teóricas que soportan cada una de las categorías que conforman el título de investigación, comenzando por el objeto matemático, continuando con la población de estudio y finalizando con el marco teórico.

7.1 Esquemas o estructuras multiplicativas (Objeto matemático)

En el transcurso del tiempo se ha podido percibir como las matemáticas son una de las áreas que para los estudiantes son un talón de Aquiles debido a la formalidad que se maneja en ella, es por tal motivo que desde la educación primaria se nota que un concepto transversal son las estructuras multiplicativas, para fundamentarnos epistemológicamente un poco más en ello encontramos algunas investigaciones tales como:

La investigación a nivel internacional realizada por Fernández e Ivars (2016) titulado “Problema de estructuras multiplicativas: evolución de niveles de éxitos y estrategias en estudiante de 6 a 12 años”, presenta las características de la evolución de uso de las estrategias correctas e incorrectas a lo largo de la educación primaria, en el cual clasifica los problemas de estructuras multiplicativa, que ayudan al alumno a resolver problemas aplicando sus propias metodologías.

Según la investigación realizada por Bustamante y Vaca (2013) “El papel de los sistemas de representación en las dificultades experimentadas por los estudiantes al resolver un problema del campo conceptual de las estructuras multiplicativas”, busca comprender

las dificultades que hay en los estudiantes de entre 11 y 15 años que enfrentan un problema del campo conceptual de las estructuras multiplicativas. Si fallan, en qué fallan y por qué. El trabajo obtuvo unos resultados donde se hace claro la diferencia en los sistemas de representación y el grado de consideración los conceptos matemáticos implicando en el problema.

Por otro lado, la investigación realizada por Ramírez, Álzate, Pérez y Valencia (2012) “El aprendizaje de las estructuras multiplicativas a través del juego educativo”, nos muestra cómo debemos convertirnos en asiduos lectores e investigadores y fieles a este compromiso de ser docentes, pretendiendo involucrar el juego educativo con el fin de estudiar las estructuras multiplicativas y poder observar cuales son los factores influyen en los estudiantes para que se vean encaminado hacia un aprendizaje significativo.

Otros estudios que se encontraron con referente a esta categoría se mostrarán a continuación en una síntesis:

Tabla 1. Síntesis de las investigaciones sobre estructuras multiplicativas

Título	Objetivos	Autores
Estructuras multiplicativas en TIMSS: desarrollo de una propuesta original y experimentación en aula	Este trabajo se centra en las pruebas internacionales de evaluación de diagnóstico de la competencia matemáticas, las pruebas TIMSS	Andrés Lastanao Beatriz Martínez
Estructuras multiplicativas en problema de cinemática	Fue comprobar en qué medida 50 estudiantes aprovechan el formalismo matemáticos aprendidos, en partículas las estructuras multiplicativas, para describir, comprender y cuantificar fenómenos	Pérez bueno, De las Heras, Jiménez Pérez

	físicos relacionados con la cinemática.	
El aprendizaje cooperativo como estrategia para fortalecer las habilidades en la resolución de problema con estructuras multiplicativas	Fortalecer habilidades en la resolución de situaciones que involucren estructuras multiplicativas en los estudiantes de quinto grado a través del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica	Surisaday Álvarez
Aplicación de las estructuras multiplicativas en resolución de problemas aritméticos dirigido a tercer grado de educación básica	En la que plantea que la resolución de problemas dentro del proceso de enseñanza a través de estrategia multiplicativas, con base a la teoría conceptual ayuda al docente a comprender la complejidad que implica el aprendizaje de las matemáticas en la educación básica, donde conlleva al alumno a tener un aprendizaje significativo	Diana Marcela Aguirre

Fuente: Elaboración propia

7.2 Educación primaria (Población)

Puesto que la investigación se centra en este marco contextual, es importante saber algunos referentes cómo son:

En el ámbito nacional se encuentra la investigación de Olarte (2009) “Trabajo en el aula para contribuir a la reconstrucción de la estructura multiplicativa para estudiantes de grado quinto” se dirige a desarrollar una propuesta de aula que contribuya al desarrollo de la estructura multiplicativa de estudiante de quinto de primaria y que sea evidente la perspectiva epistemológica, la pedagogía, y la metodología. De esta forma la idea principal es enfocar al estudiante a la resolución de diversas situaciones.

Según Esposito (2012) en su investigación “La estructura multiplicativa análisis disciplinar y didáctico. Una propuesta pedagógica para los niños del grado segundo de la institución educativa veinte de julio de la ciudad de Acacias (Meta)” el objetivo de la propuesta que logre en principio ser motivadora para los estudiantes y que comprendan varios tópicos entre ellos: el manejo de concepto que le permita a los niños identificar los modelos de problemas asociados con la multiplicación. Esta propuesta consolido en el desarrollo de implementación de un software especializado que sirve para apoyo al docente en matemáticas.

Por otro lado, Cifuentes y Muños (2016) en su investigación “Análisis discursivo de dos libros de texto de grado quinto de primaria en torno al concepto de Combinación como parte del campo conceptual multiplicativo”, el objetivo de este trabajo la posible relación de la combinación con otros objetos matemáticos, en especial con la estructura multiplicativa donde se reconoce por lo menos dos tipos de problema o situaciones que implica las multiplicaciones.

Referente a esta categoría también se encuentran las siguientes investigaciones

Tabla 2. Síntesis de las investigaciones sobre la educación primaria

Títulos	Objetivos	Autores
Procedimientos de Resolución de Problemas Multiplicativos de Isomorfismo de Medidas	El estudio acerca de la resolución de los problemas de isomorfismo de medidas por parte de los estudiantes es de gran importancia, ya que estos se encuentran en la mayoría de las actividades que son desarrolladas cuando se trabaja la multiplicación en la educación básica primaria y más adelante en niveles superiores, ratificando su presencia permanente en el currículo a lo largo de Los años escolares.	García, Suarez
aplicación de la estrategia carlón - nufuli para mejorar la resolución de	Demostrar en qué medida la aplicación de la estrategia CARLON –	Elizabeth Zenaida, Ivonne Zambrano

problemas de estructura multiplicativa en los estudiantes del tercer grado de educación primaria en la institución educativa n° 40162 tribuno francisco mostajo del distrito de paucarpata, Arequipa	NUFULI mejorará la resolución de problemas de estructura multiplicativa en los estudiantes del tercer grado de Educación Primaria	
Objetivación de la estructura isomorfismo de medidas de grado quinto por medio de las investigaciones matemáticas en el aula	Analizar el proceso de Objetivación de la estructura isomorfismo de medidas de grado quinto por medio de las investigaciones matemáticas en el aula	Erika Avedaño Andrés herrera
Estrategias didácticas que favorecen la solución de problema matemáticos de estructura multiplicativa en quinto grado de educación primaria	En esta propuesta se propiciará la acción del niño sobre los objetos para contribuir a la construcción de conocimientos y a un pensamiento crítico e investigador donde inventen caminos para obtener soluciones	Maricela Fernández
Nivel de razonamiento matemático de los estudiantes de quinto grado de primaria, institución educativa N° 16709,	El objetivo general de la investigación es determinar el nivel de razonamiento matemático de los estudiantes del 5to	Marcos Jempets Rufino espejo

chorros, nieva, 201	grado de primaria, I.E. 16709, Chorros, Nieva, 2018	
---------------------	---	--

Fuente: Elaboración propia

7.3 Teoría del Marcos Conceptual de Vergnaud

Debido al objeto matemático a tratar se toma como herramienta la teoría de los marcos conceptuales de Vergnaud, algunas investigaciones encontradas que hacen énfasis a este marco teórico se muestran a continuación:

El autor Vergnaud (2016) desarrollo la ponencia en el encuentro internacional sobre aprendizaje significativo “¿En qué sentido las teorías de los campos conceptuales pueden ayudarnos para facilitar aprendizaje significativo?”, en este estudio el autor planteo la relación y la cercanía de su teoría con ciertos fundamentos de la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget y la teoría socio cultural de Vygotsky, para dar a reconocer el origen de la teoría de los campos conceptuales, y además realiza unos ejemplos más específicos de estructuras aditiva y estructuras multiplicativa.

Es así como a nivel internacional Alfaro y Fonseca (2016) presentaron el artículo “La teoría de los campos conceptuales y su papel en la enseñanza de las matemáticas” el objetivo del artículo es analizar las principales ideas de la teoría de los campos conceptuales y su participación en la enseñanza y aprendizajes de las matemáticas. En el que hace relaciones a teorías importantes , como la de las situaciones didácticas de Guy Brousseau y la resolución de problema de Polya, a su vez plantea que el estudiante debe aprender un concepto matemático determinado, en la que el concepto no debe ser reducido a una definición, sino más bien, debe plantearse situaciones o problemas con idea que el concepto tenga sentido para el alumno, esto supone la construcción de situaciones didácticas que permiten organizar un proceso interactivo y reflexivo por el profesor implicado , por lo tanto la labor del docente va más allá de transmitir conocimientos.

Por otro lado la investigación realizada por Caballero (2003) “la investigación enseña desde la perspectiva de los campos conceptuales de Gerard Veranad: resultados de investigaciones en física” , el trabajo concluyó con los resultados que aseguran la

potencialidad para abordar posibles vínculos entre la estructura formal del conocimiento y la estructura conceptual de los estudiantes, las invariantes operatorias abarcan los conocimientos previos, que sin ser conocimientos científicos pueden desarrollarse, modificarse y dar lugar al aprendizaje científico, Este trabajo apporto a la investigación por que incluye el papel del docente como mediador para el proceso del aprendizaje, y que tiene como finalidad favorecer en los estudiantes el desarrollo de esquemas.

Otras investigaciones al respecto son:

Tabla 3. Síntesis de las investigaciones sobre la teoría de los marcos conceptuales de Vergnaud

Títulos	Objetivos	Autores
Nociones fundamentales de la teoría de los campos conceptuales	Desarrollar algunas de las nociones centrales de la teoría de Vergnaud, se analiza en detalles la noción de esquema y se discuten algunas vinculaciones con la didáctica de la matemática	Patricia Figueroa María otero
Estrategia didáctica para el desarrollo de esquemas en resolución de problemas según la teoría de los campos conceptuales	Propone, aplica y determina el efecto de una estrategia didáctica fundamentada principalmente en la teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud (1990), la teoría Sociocultural de Vygotsky (1979) y la teoría del	Ramón Melen Xiomara Arrieta

	Aprendizaje Significativo de Ausubel (1976), centrada en resolución de problemas de física, que sustituya al modelo tradicional, donde predomina la transmisión de conceptos, teorías y ecuaciones ya elaboradas	
La actividad experimental apoyada en las TIC desde la teoría de los campos conceptuales	Que se pretendan alcanzar mediante su implementación. Caamaño (2004) concibe que este ambiente de aprendizaje puede llevarse a cabo bajo las siguientes modalidades: experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones	Daniel Pabón, Sonia López
Entornos virtuales para el aprendizaje: una mirada desde la teoría de los campos conceptuales	Plantea algunos elementos que deben considerarse en el diseño de los EVA, de acuerdo con lo establecido en la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud	Irali Araque, Lissette montilla, Ramón Melean, Xiomara arieta
Una aproximación al concepto de estructura multiplicativa en estudiantes de tercer grado,	Fortalecer el concepto de estructuras multiplicativas a partir de la teoría de los campos conceptuales	Adriana Sánchez

a partir de la teoría de los campos conceptuales		
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

8 MARCO TEÓRICO

8.1 Teoría de los marcos conceptuales de Vergnaud

La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud brinda una clasificación de las situaciones en función de las relaciones matemáticas y conceptualizaciones incluyéndola en cada una de ellas, ofreciendo un marco para el estudio del desarrollo y el aprendizaje de competencia compleja.

El campo conceptual según su autor tiene como objetivo describir y analizar complejidad desarrollada de las competencias matemáticas, que los estudiantes proponen dentro y fuera del aula, y construir las correlaciones entre los aspectos operatoria y los aspectos predicativos del conocimiento. Observando que un campo conceptual derivadamente es un conjunto de situaciones y un conjunto de conceptos fuertemente vinculados entre sí (Vergnaud, 2019:8).

A continuación, en la **Ilustración 1.** se plantea un mapa conceptual desarrollado por Moreira (2002) (modificado para dar una mejor interpretación) con fundamento en la teoría descrita por vergnaud, en donde destaca los conceptos claves en la teoría campos y sus principales relaciones.



Ilustración 1. Campos

conceptuales de Vergnaud

Fuente: Richard, Aldana (M.A. Moreira, 2002 (modificado))

Concepto.

Vergnaud (1983) define el concepto en una triplete de tres conjuntos:

- **Conjunto de situaciones:** Que dan sentido al concepto.
- **Conjunto de invariantes:** Donde reposan la parte operatoria del esquema.
- **Conjunto de representación simbólica:** admite representar simbólicamente el concepto y sus propiedades.

Una definición pragmática podría considerar un concepto como un conjunto de invariantes utilizables en la acción, pero esta definición implica también un conjunto de situaciones que constituyen el referente y un conjunto de esquema puesto en acción por los sujetos en esas situaciones. De ahí, el triplete (S, R, I) donde, en términos psicológicos, S es la realidad e (I, R) la representación que puede ser considerada como dos aspectos interactuantes de pensamiento, el significado (I) u el significante (R) (1998).

Situaciones.

La definición de situación es de gran importancia dentro de la teoría, puesto que los procesos cognitivos y las respuestas dadas por los estudiantes se dan a partir de situaciones a las cuales se enfrentan. Un concepto se vuelve significativo dependiendo de la variedad de situaciones. Vergnaud la enfoca como una combinación de tarea, para las cuales es necesario conocer sus naturalezas y dificultades propias (Moreira 2002).

Vergnaud destaca en dos ideas principales que conforman la situación, que son variedad e historia. La variedad proviene de la amplia diversidad de situaciones.

Esquema.

Vergnaud (1990) define Esquema como la “organización invariante de la conducta para una clase de situaciones dadas”, es allí donde los factores cognitivos del sujeto le permiten establecer una acción operatoria, lo cual pone en evidencia los conceptos en acción, punto clave en la investigación.

Vergnaud considera que los esquemas necesariamente se refieren a situaciones, a tal punto que, según el debería hablarse de interacción esquema-situación en vez de interacción sujeto-objeto como hablaba Piaget.

Vergnaud plantea cuatro categorías necesarias en la composición de un esquema:

- Una meta (o varias), submetas y anticipaciones.
- Reglas de acción, de toma de información y de control.
- Invariantes operatorias (conceptos en acción y teoremas en acción)

- Posibilidades de inferencia

Vergnaud (1990) afirma que en los esquemas están siempre presentes conocimientos llamados conceptos en acción y teoremas en acción o, en su forma más global, los invariantes operatorios, descritos a continuación.

Invariantes operatorias.

Los invariantes operatorios nos relaciona a que abarca dos expresiones de conocimiento contenido en los esquemas, los cuales son: concepto en acción y teorema en acción. Estas dos expresiones nos dan pie a que el estudiante tome la información necesaria para la solución de la situación y también para que puedan inferir como actuar y llegar a resolver la operación deseada.

Teorema en acción: Se sabe que para que las situaciones sean significativas para el estudiante deben ser proposiciones sobre lo real y considerada verdadera.

Concepto en acción: Son los conceptos de los cuales el alumno toma para resolver una situación. En el caso de los que resolveremos en esta propuesta tienen que ver con las estructuras multiplicativas, ósea: suma abreviada, Factor multiplicación, razón, producto cartesiano, repartos y agrupamientos.

9 MARCO CONCEPTUAL

Las estructuras multiplicativas

A continuación, se determina la teoría de los campos conceptuales en la estructura multiplicativa, con precedente en la estructura aditivas, la cual hace parte del análisis del proyecto de investigación y es un punto primordial en el objetivo que se propuso inicialmente. Vergnaud indica, que las estructuras multiplicativas, a diferencia de las aditivas, “las relaciones de base mas simple no son ternarias sino cuaternarias, por que los problemas más simples de multiplicación y de división implica la proporción simple de dos variables una relación a la otra” (Vergnaud, 1990 :153).

Con referente al objeto matemático, este apartado se elaboro teniendo en cuenta la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, en la cual detalla este proceso desde un argumento cognitivo de lo conceptual. En seguida se elaboró un diagrama con las clasificaciones de los distintos tipos de problemas de estructuras multiplicativas descritas en cuatros grandes estructuras.

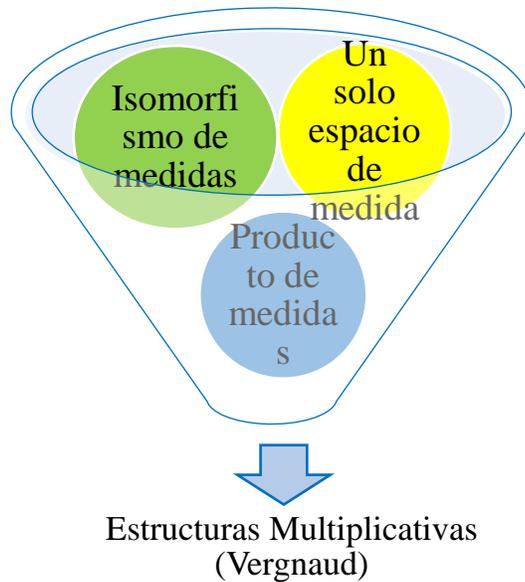
1. Isomorfismo de medida
2. Producto cartesiano
3. Problemas escalares grande
4. Problemas escalares pequeños



Fuente: Elaboracion propia

Vergnaud las clasifica en tres grande estructuras

1. Isomorfismo de medida
2. Un solo espacio de medida
3. Producto de medida



Fuente: Elaboración propia

Isomorfismo de medidas

Según (vergnaud, 1995) menciona que el isomorfismo de medida es una estructura que consiste en una porción simple y directa entre dos espacios de medidas con respecto a los problemas multiplicativos. Observando que:

- a) Se establece entre dos espacios de medida una relación cuaternaria, es decir intervienen magnitudes o términos, en el cual se debe hallar valor de una de ella para su solución.
- b) El procedimiento de solución es de tipo escalar o vertical y de operador función horizontal. En el primero establece una relación entre magnitudes del mismo espacio, mientras que en el segundo consiste establecer una relación entre magnitudes de espacio de medida diferente.

Kg	Euros
1	2
5	X

1a. Problema de multiplicación

Fichas	Euros
1	X
4	8

1b. Problema de división partitiva

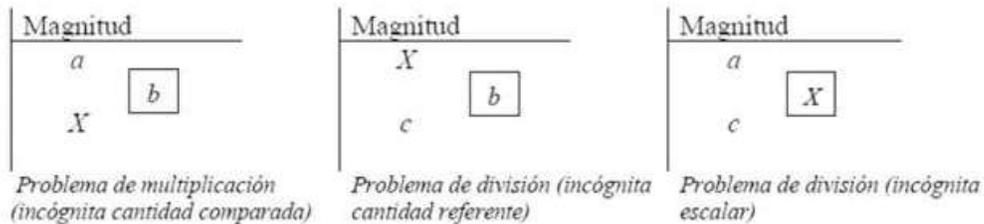
Botes	Lápices
1	4
X	20

1c. Problema de división medida

Fuente: (Ivars P, Fernández C, 2016)

Un solo espacio de medida

Surgen dos cantidades de una única magnitud o espacio de medida que se ven afectadas por un escalar. Una de estas cantidades actúa como referente y la otra como comparado, y la comparación entre ambas se realiza mediante un escalar, la dirección de la comparación puede ser veces más que veces menos que (Ivars P, Fernández C, 2016).



fuente: (Ivars P, Fernández C, 2016)

Producto de medida

El producto de medida o producto cartesiano esta construida por la relacion multiplicativa entre dos medidas fundamentales (M1 Y M2), donde surge como resultado una nueva medida (M3). De tal modo y en funcion de medida incognita se deba encontrar, aparecen dos tipos de problemas: el problema de multiplicacion donde se conoce los dos tipos de medidas iniciales (a, b).



fuente: (Ivars P, Fernández C, 2016)

10 METODOLOGÍA

10.1 Diseño de investigación

La presente investigación es de carácter cualitativa (Bisquerra, 2009), puesto que se centra en las ciencias de la educación, y a su vez porque le permite al investigador analizar, buscar, interpretar y comprender sobre una problemática y situar acciones en marcha con el fin de mejorarla.

10.2 Población de estudio

Para el desarrollo de este estudio, se le realizará a un grupo de estudiantes en la que se va a observar individual, colectivamente las dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las estructuras multiplicativas en los estudiantes del grado quinto, y así expresar los resultados desde una causa conceptual a partir de análisis directos, dando así apertura a un estudio de casos. El marco contextual en el que se enfoca esta investigación es en el Instituto Técnico Industrial Nacional (ITIN) Tumaco, la cual se encuentra ubicada en la zona urbana de Tumaco, Nariño. Está conformada por estudiantes de extracto socioeconómico nivel 1 en situación de vulnerabilidad y desplazamiento forzado y la falta de una educación propia, esta población la mayoría de sus padres carecen de un buen nivel educativo y han tenido que vivir violencia social que han marcado el municipio de Tumaco, a causa del conflicto armado y el negocio ilícitos (narcotráfico), unos de los grandes agravante que ha tenido que vivir este tipo de población, esto ha incidido que la deserción escolar y la falta de interés estatal ha grabado la situación hoy en día de la educación del municipio.

10.3 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Su diseño corresponde a un enfoque histórico-hermenéutico debido a que se desea estudiar el objeto matemático a través de su fenomenología y su interrelación con el medio social (Parra, 2001), en la que se realizarán secuencias didácticas mediante actividades o tareas, y la utilización de cartillas para beneficiar y enriquecer los procesos de aprendizaje y enseñanza en las estructuras multiplicativas.

10.4 Fases de la investigación

. Este tipo de metodología la compone las siguientes fases metodológicas:

- Fase de exploración y reflexión
- Fase de planificación
- Fase de entrada al escenario
- Fase de análisis de recogida de información
- Fase de retirada del escenario

- Fase de elaboración de informe

Imagen 1: Fases del diseño de investigación cualitativa



Fuente: (Bisquerra, 2009)

Estas seis fases descritas se articularán mediante cuatro momentos, estos son:

- Primer momento: En este momento se abordará la fase 1. El cuál me permitirá saber el contexto epistemológico del objeto matemático en los estudiantes de grado quinto, y así poder hacer ciertas deducciones o reflexiones sobre la comprensión que se tiene de este.
- Segundo momento: En este momento se abordará la fase 2 y 3, en la que el docente interactúa dentro de contexto escolar del estudiante, y establece la acción del estudiante (antes, durante y después) de la implementación de secuencias didácticas.
- Tercer momento: En este momento se abordará la fase 4, el estudiante en esta parte interactúa y realiza las actividades o tareas propuestas por el docente en las secuencias didácticas, en el orden planteado a través de sus ideas y conocimientos. En esta fase el investigador se encarga de orientar las clases y aplicar todos los métodos de recogida de datos establecidos en la investigación
- Cuarto momento: Este momento incluye la fase 5 y 6, en la cual se establece el estudio y el análisis de resultados y producción textual.

Teniendo en cuenta los momentos anteriores, iniciamos con el primer momento, en el que se tiene en cuenta una población de siete estudiantes. En este primer momento conoceremos las concepciones de los estudiantes con respecto al esquema multiplicativo, su parte epistemológica y cognitiva.

Es así como para la parte cognitiva, hacer un diagnóstico, se realizó una prueba diseñada con el contexto cercano al estudiante, dicha prueba se muestra a continuación:



Prueba diagnóstica grado quinto

1). Un barco lleva 1,465 kilos de pescados en una faena. ¿cuantos kilos de pescados llevara en 4 faenas?

2) Todos los días durante 31 días, Sandra compra una galleta y un refresco, que valen 1,700 pesos Siempre paga con un billete de 2,000 pesos y el cambio lo guarda en una alcancía. ¿Cuánto dinero tendrá Sandra en la alcancía después de esos 31 días?

Fuente: Elaboración propia

Según lo planteado en la prueba diagnóstico y haciendo uso de unas tipologías de obstáculos, errores y dificultades encontradas en la literatura, se tiene que:

10.4.1 Dificultades

Dificultades	Codificación	Descripción
Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos básicos de las matemáticas.	Dificultades en la parte operacional y conceptuales.	Se relaciona con el lenguaje en la comprensión y comunicación de los objetos matemáticos y el lenguaje cotidiano en la interpretación de los conceptos.
Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemáticos.	Transición de lo natural a lo entero, de lo natural a lo decimal, de lo racional a lo irracional, o la transición de lo pensamiento numérico al pensamiento algebraico etc.	Dificultades en la comprensión de operaciones y desarrollar estrategias útiles para el manejo de operaciones de pensamientos numéricos.
Dificultades asociadas a los procesos de enseñanzas desarrollados para el	La institución escolar, el currículo de matemáticas, y los métodos de enseñanza.	Las dificultades asociadas a los procesos de enseñanza tienen que ver con la institución

aprendizaje de las matemáticas.		escolar, con el currículo de matemáticas y los métodos de enseñanza palteados por las instituciones.
Dificultades asociadas a los procesos de desarrollo cognitivos de los alumnos.	Diseñar los recursos y estrategias en la enseñanza se deben considerar las etapas del desarrollo cognitivos de los alumnos, y sus características y capacidades.	Dificulta con alumnos que aparecen, con o sin causa conocida, en el curso del desarrollo del niño (memoria, atención, aprendizaje).
Dificultades asociadas a actitudes afectivas y emocionales hacia las matemáticas.	La ansiedad por acabar la tarea, al fracaso, a la equivocación, etc. los cuales generan bloqueos en los alumnos.	Se relacionan con los sentimientos de tensión y miedo de los alumnos hacia ellas, por ejemplo, la actitud de los profesores de matemáticas hacia sus alumnos, los estilos de enseñanzas y las actitudes y creencias hacia las matemáticas que le son transmitidas.

Fuente: (Rico, L. (1995) y Socas, M. (2007))

10.4.2 Errores

Errores	Codificación	Descripción
Errores que tiene origen en la Aritmética.	Errores en la conceptualización de significado aritmético.	Errores que se producen por alguna discrepancia entre los datos y el tratamiento que le da el alumno, esto se da porque añaden datos extraños.

Errores de procedimientos.	Errores en procedimientos inadecuados.	Los alumnos usan inadecuadamente fórmulas o reglas de procedimientos.
Los errores que tienen su origen en la actitudes afectivas y emocionales tienen distintas naturalezas.	Falta de concentración (excesiva confianza), bloqueos, olvidos, etc.	Se relacionan con los sentimientos de tensión y miedo de los alumnos hacia las matemáticas.

Fuente: (Rico, L. (1995) y Socas, M. (2007))

10.4.3 Obstáculos

Obstáculos	Codificación	Descripción
Obstáculos epistemológicos.	El alumno adquiere un conocimiento cuando, enfrenta a una situación problema cuya solución exige del conocimiento.	Son limitaciones o impedimentos que afectan la capacidad de los individuos para construir el conocimiento real o empírico.
Obstáculos Didácticos.	Los obstáculos didácticos se estudian a través del análisis de los errores y dificultades que se originan de la enseñanza.	Se producen por errores en las enseñanzas, sea por el uso inadecuado de palabras o por el diseño del currículo que evita saltos conceptuales que son necesarios para avanzar en

		el conocimiento.
Obstáculos cognitivos.	Condiciones genéticas específicas en los estudiantes.	Aquellos cuyas causas residen en el alumno, por ejemplo: inmadurez para aprender un determinado concepto, deficiencia, condiciones personales.

Fuente: (Rico, L. (1995) y Socas, M. (2007))

10.5 Prueba diagnóstica

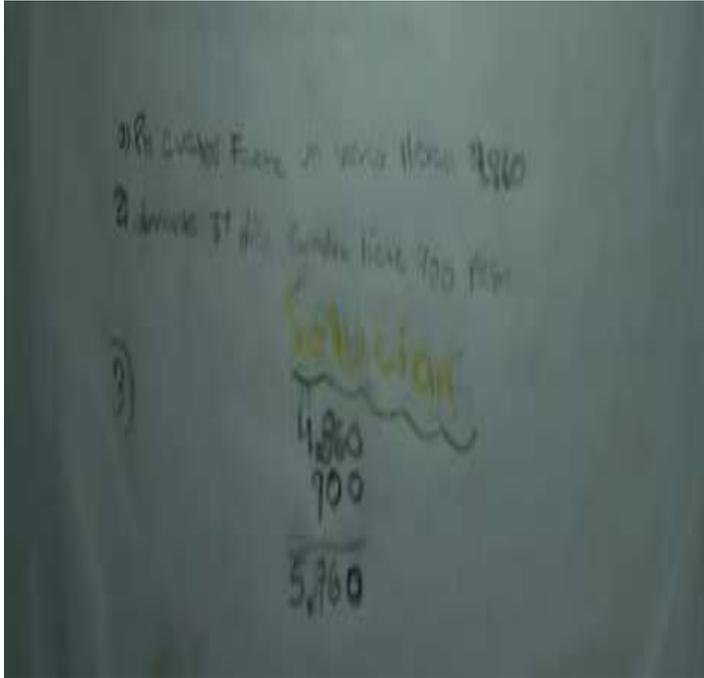
Tras haber realizado la prueba diagnóstica, la cual consiste de dos preguntas de situaciones diferentes de la vida cotidiana para qué los estudiantes se sientan en su entorno.

Primera pregunta	Segunda pregunta
1). Un barco lleva 1,465 kilos de pescados en una faena. ¿cuántos kilos de pescados llevara en 4 faenas?	2) Todos los días durante 31 días, Sandra compra una galleta y un refresco, que valen 1,700 pesos Siempre paga con un billete de 2,000 pesos y el cambio lo guarda en una alcancía. ¿Cuánto dinero tendrá Sandra en la alcancía después de esos 31 días?

Fuente: Elaboración propia

10.5.1 Análisis de la prueba diagnostica

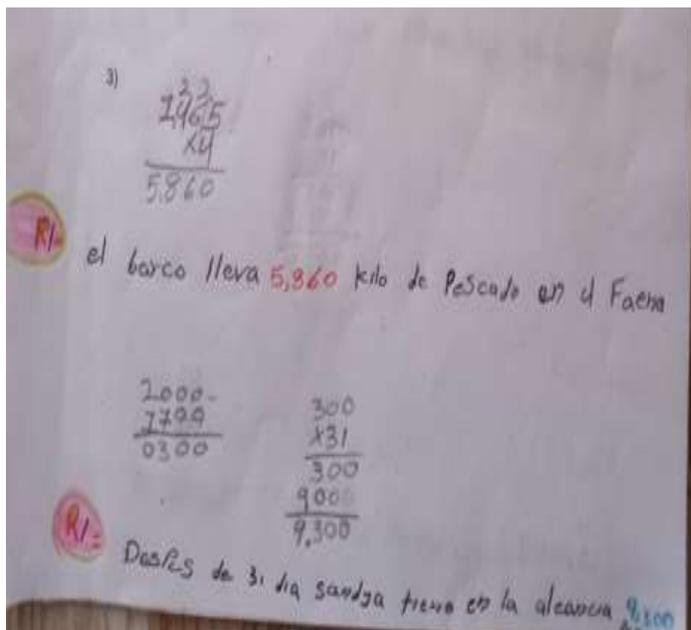
Estudiante1



Estudiante1: Tuvo un desempeño bajo ya que no respondió ningunas de las preguntas correctas, tenía problema en la comprensión de los problemas, se desconcentra muy fácil e hizo una operación de los datos de diferentes problemas porque se los miro a los compañeros

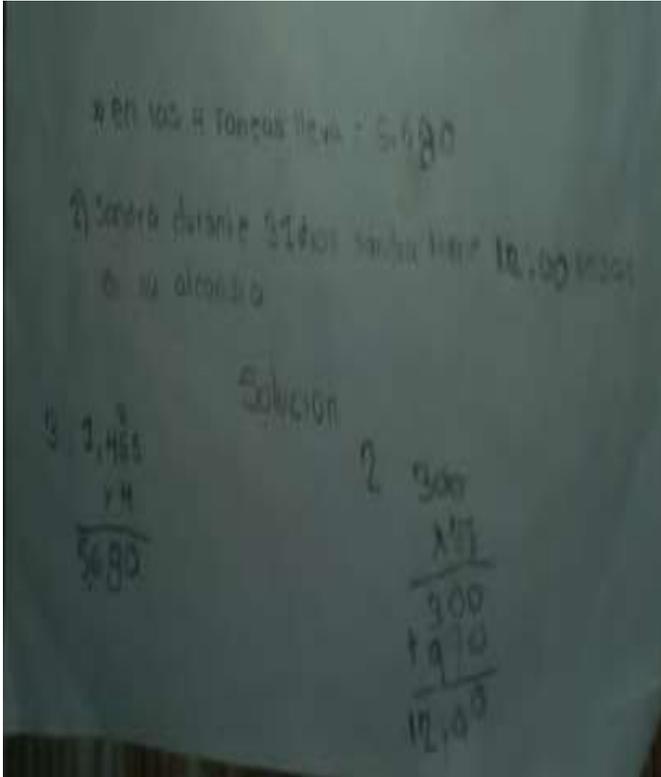
En la cual la suma la realizo verticalmente y la hizo muy bien pero no era lo que se estaba pidiendo.

Estudiante2



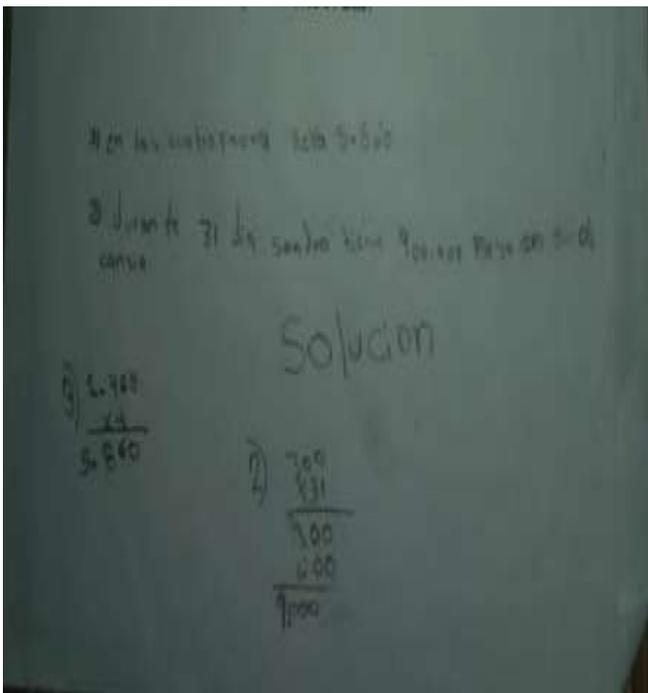
Estudiante2: En los dos problema interpreto muy bien y buen manejo del algoritmo de la multiplicacion y de la suma, y de la resta resolviendolo de manera vertical colocando sus valores y símbolos correspondientes, y dandole las conclusiones de las respuestas.

Estudiante3



Estudiante3: El primer problema lo interpreto bien pero tuvo un error operacional cuando multiplico 4×4 y no le sumo 2 que le quedaban y úso solo el resultado de la multiplicacion, por lo tanto el resultado le quedo malo. En el segundo problema tuvo un error en la posicion al sumar porque puso el resultado del segundo termino en la misma posicion del primer, en cual el resultado le quedo malo. Pero tenia las ideas que como resolver los problemas solo que tuvo aquellos errores.

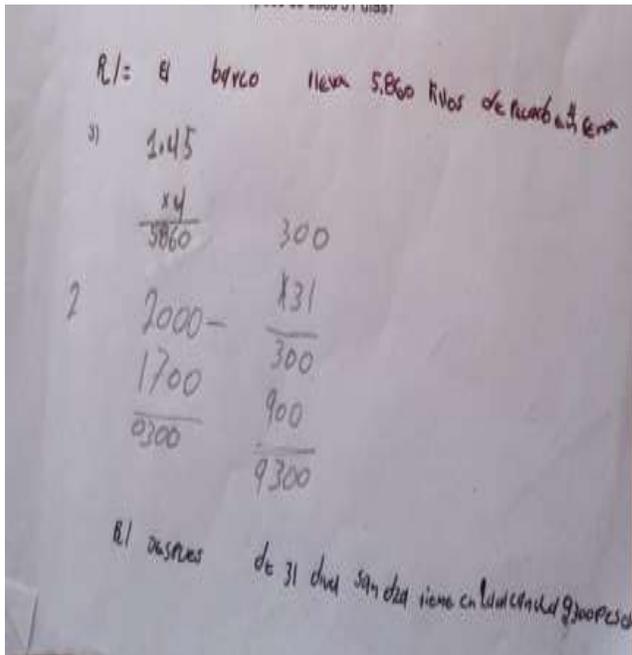
Estudiante4



Estudiante4: En el primer problema lo resolvió muy bien de forma vertical utilizando de buena manera el algoritmo de la multiplicación. En el segundo problema tuvo un error en la suma puso el resultado del segundo termino en la misma posicion del primer, otro error que cometio fue al multiplicar 3×3 donde puso que era igual a 6 y era 9 por lo tanto el

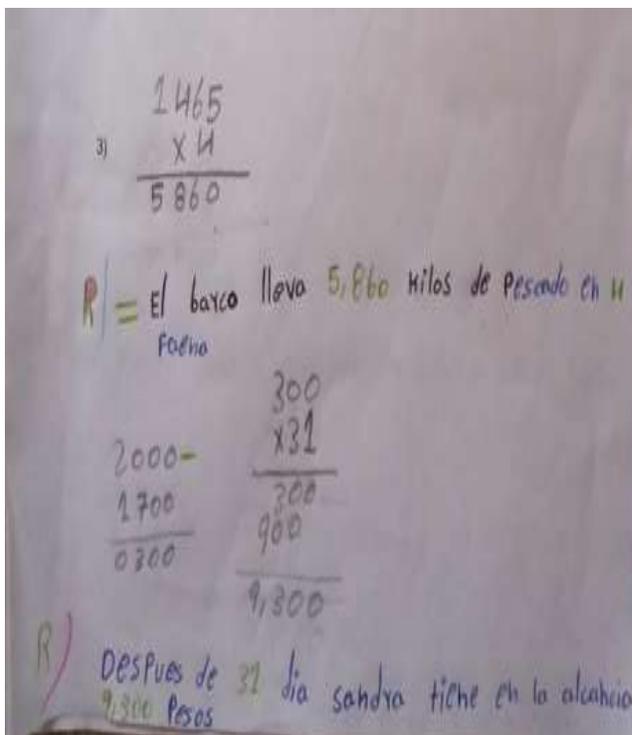
resultado le quedo malo. Pero tenia las ideas que como resolver los problemas solo que tuvo aquellos errores.

Estudiante5



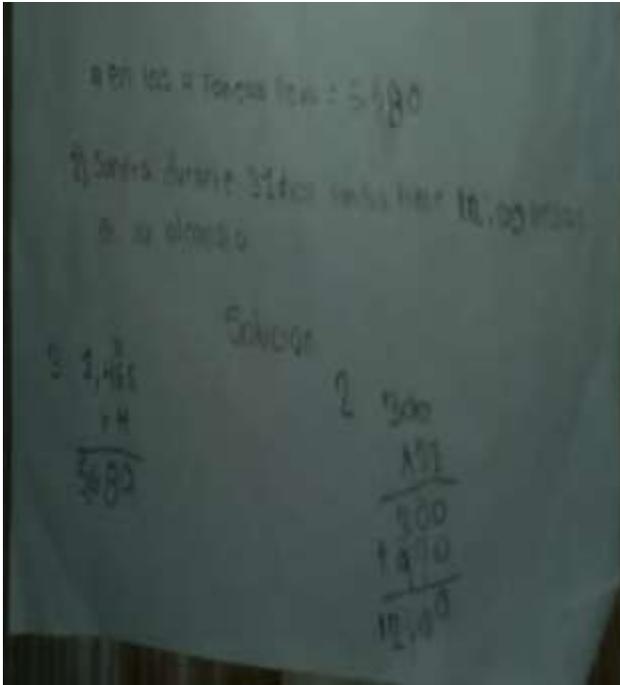
Estudiante5: En el primer problema el estudiante puso el resultado correcto pero tiene un error en reescribir ya que le falta el numero 6, pero puso el resultado correcto es decir ya sabia cual era el resultado. En el segundo problemas tuvo un error en la suma puso el resultado del segundo termino en la misma posicion del primer, pero tiene el resultado correcto es decir que tambien sabia el resultado, pero resolvió muy bien la resta.

Estudiante6



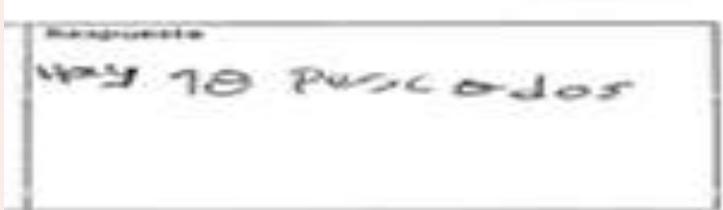
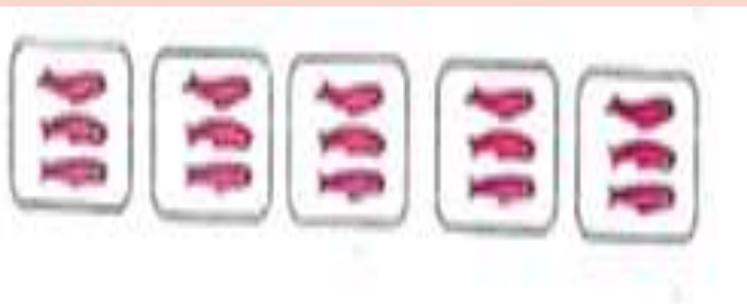
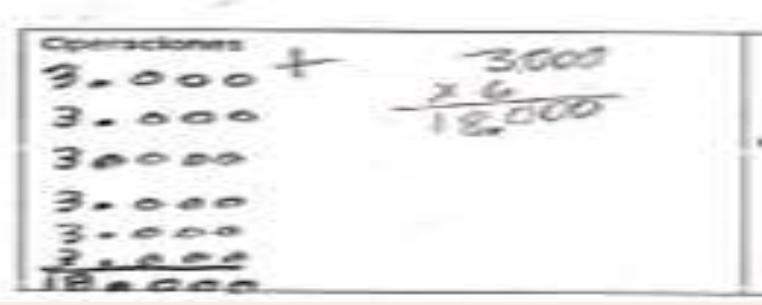
Estudiante6: En los dos problema interpreto muy bien y buen manejo del algoritmo de la multiplicacion y de la suma, y de la resta resolviendolo de manera vertical colocando sus valores y símbolos correspondientes, y dandole las conclusiones de las respuestas.

Estudiante7



Estudiante7: El primer problema lo interpreto bien pero tuvo un error operacional cuando multiplico 4×4 y no le sumo 2 que le quedaban y úso solo el resultado de la multiplicacion, por lo tanto el resultado le quedo malo. En el segundo problema tuvo un error en la posicion al sumar porque puso el resultado del segundo termino en la misma posicion del primer, en cual el resultado le quedo malo. Pero tenia las ideas que como resolver los problemas solo que tuvo aquellos errores.

Lo anterior se evidencia la manera que afrontan los conceptos y el algoritmo de multiplicación los estudiantes en la actividad propuesta en la cual favoreció la construcción de los diferentes esquemas predominantes que hay con relación a las estructuras multiplicativas.

Tipos de esquemas	Descripción	Imagen
Perceptivo gestual	El estudiante realiza acciones corporales en el cual se evidencia el tipo de operación que está realizando, es decir su gesto indica con sus dedos que está realizando conteo para dar solución a la situación problema que fue planteada.	
Verbal	El estudiante recurre a este esquema para darle a entender al docente sobre la respuesta que realizo de la situación problema.	
Grafico	Unos de los recursos que más emplearon y se apoyaron el estudiante fue manera visual. El cual el estudiante hace un conteo de las gráficas para comprobar el resultado obtenido.	
Algorítmico	Dado que se implementó la estructura multiplicativa se muestra el planteamiento de soluciones de los estudiantes a cuanto a los objetivos planteando en la investigación.	

Fuente: Elaboración propia

Análisis de la prueba diagnóstica.

El análisis de resultados de la presente investigación, es con el fin de tener una base para mirar el mejoramiento de los estudiantes, se dispone los siguientes criterios, el cual corresponde al numero de respuestas acertadas por cada estudiante, el cual consta de tres niveles.

Prueba diagnóstica:

- Alto: 2 respuesta acertada.
- Medio: 1 respuesta acertada.
- Bajo: 0 respuesta acertada.

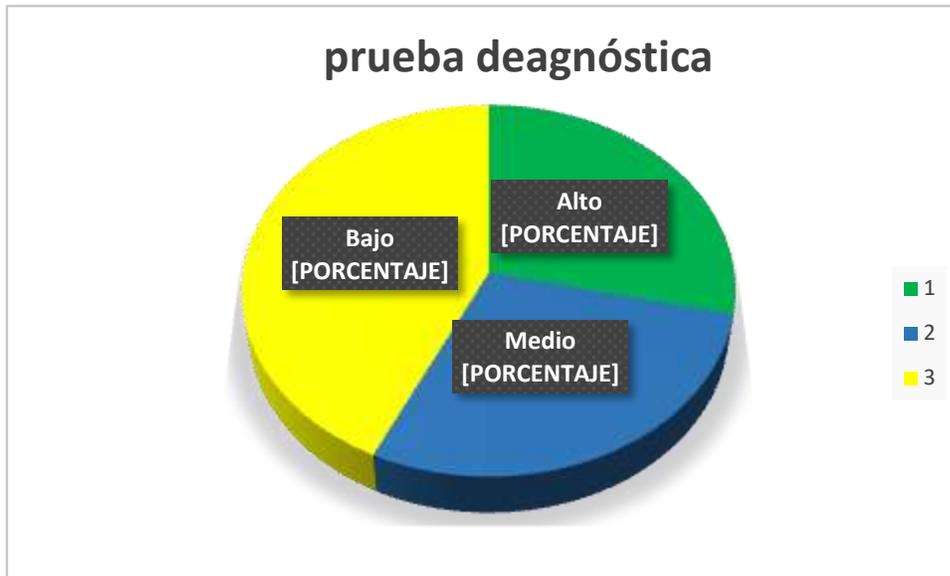
A continuación, se presenta la tabla obtenida en la prueba diagnóstica, la cual nos permite mirar el desempeño en que se encuentran cada estudiante: alto, medio y bajo

Cabe resaltar que fueron tomadas las respuestas correctas por lo estudiantes.

Nivel de desempeño	N° Estudiante	Porcentaje
Alto	2	28,57%
Medio	2	28,57%
Bajo	3	43%
Total	7	100%

Fuente: Elaboración propia.

Con lo



obtenido en la tabla de nivel de desempeño se realizará una gráfica de porcentaje.

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar la grafica se describe los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba diagnóstica, se observa que un 28% de los estudiantes se encuentran en un nivel alto, por lo tanto, un 29% se encuentra en el nivel medio y el 43% se encuentran en el nivel bajo.

En esta prueba a partir del análisis de los niveles de desempeño se obtuvo que predominó el nivel bajo con un 43%, el cual nos permite deducir que el estudiante no tiene cognitivamente concebido el concepto de estructuras multiplicativas.

En síntesis, con lo encontrado y lo obtenido en el aula de clase se tiene:

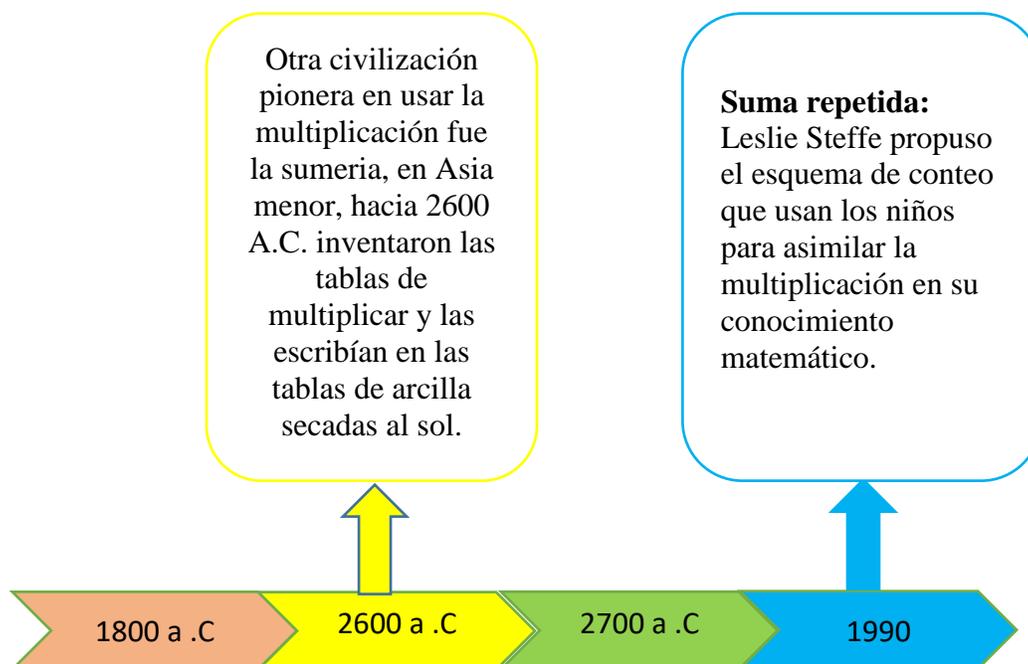
Estudiantes	Dificultades					Errores			Obstáculos		
	D1	D2	D3	D4	D5	E1	E2	E3	O1	O2	O3
Estudiante1	X		X	X			X	X	X	X	
Estudiante2											
Estudiante3	X						X			X	
Estudiante4	X						X			X	
Estudiante5	X					X	X			X	
Estudiante6											
Estudiante7			X				X				

Fuente: Elaboración propia

NOTA. Los estudiantes 2, 6 no presentan dificultades, errores y obstáculos ya que resolvieron muy bien la prueba con un buen manejo del algoritmo de la multiplicación y de la suma, y de la resta resolviendolo de manera vertical, colocando sus valores y símbolos correspondientes.

Ya con respecto a la parte epistemológica del objeto matemático podemos visualizar que:

Línea de tiempo





Suma: El sistema de numeración se originó para facilitar el trabajo de los agrimensores de años atrás el cual representaban el signo suma como dos piernas que caminaban así adelante (^).



los primeros en usar la multiplicación fueron los egipcios, aproximadamente en el año 2700 A.C. usaron un sistema que llamaron multiplicación por duplicación.

A si dando por terminado el primer momento donde se abordó el esquema multiplicativo, su parte epistemológica y cognitiva.

Continuamos con el segundo momento donde se abordará la fase 2 y 3, en la que el docente interactúa dentro de contexto escolar del estudiante implementando las secuencias didácticas.

10.5.2 Secuencia didáctica

Universidad del Quindío
Programa de licenciatura en matemáticas.
Secuencia didáctica 1.

Nombre _____

fecha _____

1. En una bandeja hay 10 pescados y mi hermano puso 8 pescados más. ¿Cuántos pescados hay ahora?



Operaciones

Respuesta

Secuencia didáctica uno

Fuente: Elaboración propia

Secuencia didáctica dos

Universidad del Quindío
Programa de licenciatura en matemáticas.
Secuencia didáctica 2.

Nombre _____ fecha _____

1. En una canoa llegaron 4 canastas de pescado ("pargo rojo"), en cada canasta hay 15 pescados. ¿Cuántos pescados "pargos rojos" hay en total?



Operaciones

Respuesta

2. Don José tiene 5 bandejas de pescados ("tilapia"), en cada bandeja tiene 6 "tilapias". ¿Cuántas "tilapias" tiene don José en total?



Operaciones

Respuesta

2. Realiza las siguientes cosas repetidas:

A)



Operaciones

Respuesta

B)



Operaciones

Respuesta

Fuente: Elaboración propia

Secuencia didáctica tres

Universidad del Quindío
Programa de licenciatura en matemáticas.
Secuencia didáctica 3.

Nombre _____ fecha _____

1. María compro 6 pescados, y cada uno costaba 3.000 pesos.
¿Cuánto dinero debe de pagar María?

Operaciones	Respuesta

Fuente: Elaboración propia

Seguimos con el tercer momento en cual se abordará la fase 4. Esta fase el investigador se encarga de orientar las clases y aplicar todos los métodos de recogida de datos establecidos en la investigación y el cuarto momento donde se incluye la fase 5 y 6. En la cual se establece el estudio y el análisis de resultados y producción textual.

10.5.3 Analisis de la secuencias didacticas.

Analisis de la secuencia didactica uno

En el desarrollo de esta actividad se inicio explicando la importancia de la lectura y comprension del texto, que al enfrentarnos a un problema de aplicación debemos leerlos asi sea varias veces para entenderlo y sacar los datos importantes y comprender que operación el problema nos esta pudiendo. Luego se trabajo con ejemplos de problemas poniendo en practica todo lo explicado. En la primera secuencia se trabajo con problemas de suma sencilla piniendoles que en una parte hicieran las operaciones y en la otra las respuestas, asi los estudiantes dieron respuestas a la primera secuencia.

1. En una bandeja hay 10 pescados y mi hermano puso 8 pescados más. ¿Cuántos pescados hay ahora?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 10 + \\ 8 \\ \hline 18 \end{array}$	Hoy 18 pescados

Estudiante1

Estudiante 1: plantea de manera adecuada el algoritmo, con la ubicación correspondiente de unidad y decenas, y además resuelve el ejercicio de manera correcta, y dando respuesta a lo que pide el problema.

1. En una bandeja hay 10 pescados y mi hermano puso 8 pescados más. ¿Cuántos pescados hay ahora?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 10 + \\ 8 \\ \hline 18 \end{array}$	Hoy 18 pescados

Estudiante2

Estudiante2: De manera consecutiva plantea el algoritmo de adición correctamente solucionando de manera vertical, así resolviendo correctamente.

Estudiante3

1. En una bandeja hay 10 pescados y mi hermano puso 8 pescados más. ¿Cuántos pescados hay ahora?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 10 + \\ 8 \\ \hline 18 \end{array}$	En total hay 18 pecados

Estudiante3: De manera similar planteo muy bien el algoritmo de adición con sus ubicación correspondiente de unidades y decenas, resolviendo de manera correcta. Dando así una respuesta correcta de lo que pedía el problema.

Estudiante4

1. En una bandeja hay 10 pescados y mi hermano puso 8 pescados más. ¿Cuántos pescados hay ahora?



Operaciones	Respuesta
<p style="text-align: center;">Suma 2</p> $\begin{array}{r} 10 + \\ 8 \\ \hline 18 \end{array}$	Hoy 18. Pocado

Estudiante4: El estudiante demuestra una comprensión del enunciado y lo resuelve

correctamente, con el esquema del algoritmo de adición.

Estudiante5

Estudiante5: Planteo de manera correcta el algoritmo de adición y las posiciones de unidades a decenas y así resuelve correctamente el problema.

Estudiante6

1. En una bandeja hay 10 pescados y mi hermano puso 8 pescados más. ¿Cuántos pescados hay ahora?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 10 + \\ 8 \\ \hline 18 \end{array}$	Hay 18 pescados.

estudiante6: Consecutivamente plantea el algoritmo de adición correctamente solucionando de manera vertical, así resolviendo correctamente.

Estudiante7

1. En una bandeja hay 10 pescados y mi hermano puso 8 pescados más. ¿Cuántos pescados hay ahora?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 10 + \\ 8 \\ \hline 16 \end{array}$	Hay 16 pescados.

estudiante7: planteo el problema bien pero tuvo un error en el resultado en el cual sumo 0 mas 8 y puso como resultado 16 el cual no tuvo un buen manejo del algoritmo.

10.5.4 Análisis de la secuencia didáctica dos

En el segundo día se trabajó la secuencia didáctica #2, en la cual con lo explicado de la clase anterior sobre la lectura y comprensión de problemas, se trabajó con suma repetidas en esta

secuencia hay problemas tipo aplicación y ejercicios de operaciones. Se realizaron ejemplos para que los estudiantes entendieran la siguiente secuencia.

Estudiante1

1. En una casa llegaron 4 canastas de pescado ("pargo rojo"), en cada canasta hay 15 pescados. ¿Cuántos pescados "pargo rojo" hay en total?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 15 + 15 + 15 + 15 = 60 \\ \text{multiplicación} \\ 15 \\ \times 4 \\ \hline 60 \end{array}$	Hay 60 pescados pargos rojos en total.

2. Don José tiene 3 bandejas de pescados ("tilapia"), en cada bandeja tiene 4 "tilapias", ¿cuántas "tilapias" tiene don José en total?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 4 + 4 + 4 = 12 \\ \text{multiplicación} \\ 4 \\ \times 3 \\ \hline 12 \end{array}$	Hay 12 tilapias en total.

3. Realiza las siguientes sumas repetidas.

A)



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 3 \\ + 3 \\ + 3 \\ + 3 \\ + 3 \\ \hline 15 \end{array}$	Hay 15 pecados.

B)



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ \hline 12 \end{array}$	Hay doce pecados. 12

Estudiantes1: resolvió la pregunta 1 y 2 con dos esquemas de diferentes, el esquema de la suma repetida y el esquema de la multiplicación en las preguntas 3 y 4 las resolvió de manera vertical utilizando el esquema de la suma repetida, utilizando de manera correcta el algoritmo de adición. Todas las preguntas realizó las operaciones correctas y el procedimiento adecuado y las respuestas correctas.

Estudiante2

1. En una casa llegaron 4 canastas de pescado ("pargo rojo"), en cada canasta hay 15 pescados. ¿Cuántos pescados "pargo rojo" hay en total?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 15 + 15 + 15 + 15 = 60 \\ \text{multiplicación} \\ 15 \\ \times 4 \\ \hline 60 \end{array}$	Hay 60 pescados

2. Don José tiene 3 bandejas de pescados ("tilapia"), en cada bandeja tiene 4 "tilapias", ¿cuántas "tilapias" tiene don José en total?



Operaciones	Respuesta

3. Realiza las siguientes sumas repetidas.

A)



Operaciones	Respuesta
$3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$	Hay 15 pescados.

B)



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 2 + 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ \hline 12 \end{array}$	Hay 12 pescados.

Estudiantes2: el estudiante respondió todos los puntos de forma correcta excepto el 2 no lo hizo, en el punto 1 utilizó diferente esquema como es la suma repetida y el de multiplicaciones, en los puntos 3 y 4 expresó cada cuadro con pescado como un valor. En el tercer punto le dio un valor de 3 a cada cuadro para hacer la suma y como eran 5 cuadros sumó 5 veces el 3. En el punto 4 expresó cada cuadro de pescados en 2 en el cual realizó una suma vertical sumando así 6 veces el 2, así llegando a la respuesta correcta.

Estudiante3

1. En una canoa llegaron 4 canastas de pescado ("pargo rojo"), en cada canasta hay 15 pescados ¿Cuántos pescados "pargos rojos" hay en total?



Operaciones	Suma	Respuesta
	$15 + 15 + 15 = 60$	En total hay 60 pargos rojos
Multiplicación	$\begin{array}{r} 15 \\ \times 4 \\ \hline 60 \end{array}$	

2. Don José tiene 5 bandejas de pescado ("tilapia"), en cada bandeja tiene 6 "tilapias". ¿Cuántas "tilapias" tiene don José en total?



Operaciones	Respuesta
Suma	En total hay 30 tilapias
Multiplicación	
	$\begin{array}{r} 6 \\ \times 5 \\ \hline 30 \end{array}$

7. Realiza las siguientes sumas repetidas

A)



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 3 \\ + 3 \\ + 3 \\ + 3 \\ + 3 \\ \hline 15 \end{array}$	Hay 15 pescados

ii)



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ \hline 12 \end{array}$	Hay 12 pescados

Estudiante3: resolvió la pregunta 1 y 2 con dos esquemas de diferentes, el esquema de la suma repetida y el esquema de la multiplicación teniendo un buen manejo del algoritmo en las preguntas 3 y 4 las resolvió correctamente de manera vertical utilizando el esquema de suma repetidas. Expresó cada cuadro con pescado como un valor. En el tercer punto le dio un valor de 3 a cada cuadro para hacer la suma y como eran 5 cuadros sumó 5 veces el 3. En el punto 4 expresó cada cuadro de pescados en 2 en el cual realizó una suma vertical sumando así 6 veces el 2

1. En una caña hay 4 cuantos de pescado ("pargo rojo"), en cada cuanto hay 15 pescados. ¿Cuántos pescados "pargo rojo" hay en total?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 15 \\ 15 \\ 15 \\ 15 \\ 15 \\ \hline 75 \end{array}$	en total hay 60 pargos rojos

2. Una jaula tiene 3 bandejas de peces ("tilapia"), en cada bandeja tiene 6 "tilapias". ¿Cuántas "tilapias" tiene esa jaula en total?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 6 \\ 6 \\ 6 \\ 6 \\ 6 \\ \hline 30 \end{array}$	En total hay 30 tilapias

3. Realiza las siguientes sumas repetidas.
A)



Operaciones	Respuesta
$3+3+3+3+3=15$	hay 15 peces

B)



Operaciones	Respuesta
$2+2+2+2+2+2=12$	en total hay 12 peces

Estudiante4

Estudiantes4: el estudiante resolvió de manera correcta todos los ejercicios, en los ejercicios 1 y 2 los resolví con el esquema de la suma repetida y el esquema de multiplicación. En los ejercicios 3 y 4 los interpreto como cada cuadro con pescado como un valor. En el tercer punto le dio un valor de 3 a cada cuadro para hacer la suma y como eran 5 cuadros sumó 5 veces el 3. En el punto 4 expresó cada cuadro de pescados en 2 en el cual realizó una suma vertical sumando así 6 veces el 2, utilizando el esquema de suma repetidas para llegar a la respuesta correcta.

Estudiante5

1. En una canoa hay 4 canchales de pescado ("pargo rojo"), en cada canchal hay 15 pescados ¿Cuántos pescados "pargo rojo" hay en total?



Operaciones	Respuesta
suma $15 + 15 + 15 + 15 = 60$ multiplicacion $\begin{array}{r} 15 \\ \times 4 \\ \hline 60 \end{array}$	En total hay 60 pargos rojos

2. Lisa tiene 3 bandejas de pescados ("tilapia"), en cada bandeja tiene 6 "tilapias", ¿cuántos "tilapias" tiene Lisa en total?



Operaciones	Respuesta
suma $6 + 6 + 6 = 18$ multiplicacion $\begin{array}{r} 6 \\ \times 3 \\ \hline 18 \end{array}$	En total hay 18 tilapias

3. Realiza las siguientes sumas repetidas.

A).



Operaciones	Respuesta
Sumas $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$	hay 15 Pescados

B).



Operaciones	Respuesta
$2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 12$	hay 12 Pescados

Estudiante5: vemos como el estudiante resolvió los ejercicios de manera correcta utilizando dos esquemas diferentes como el esquema de la suma y el esquema de la multiplicación interpretando muy bien los ejercicios. En los ejercicios 3 y 4 los resolvió con el esquema de la suma repetida pero interpretando cada cuadrado con pescado en un número así realizando la suma para llegar a la respuesta correcta.

Estudiante6

3. Realiza las siguientes sumas repetidas.

A).



Operaciones	Respuesta
Sumas $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$	Hay 15 pescados

B).



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ + 2 \\ \hline 12 \end{array}$	Hay 12 pescados

1. En una canoa llegaron 4 canastas de pescado ("pargo rojo"), en cada canasta hay 15 pescados. ¿Cuántos pescados "pargo rojo" hay en total?



Operaciones	Respuesta
suma $15+15+15+15=60$ Multiplicación $\begin{array}{r} 15 \\ \times 4 \\ \hline 60 \end{array}$	En total hay 60 pargos rojos.

2. Don José tiene 3 bandejas de pescados ("tilapia"), en cada bandeja tiene 6 "tilapias". ¿Cuántas "tilapias" tiene don José en total?



Operaciones	Respuesta
suma $6+6+6+6+6=30$ $\begin{array}{r} 6 \\ \times 5 \\ \hline 30 \end{array}$	En total hay 30 tilapias.

Estudiante6: resolvió la pregunta 1 con dos esquemas de diferentes, el esquema de la suma repetida y el esquema de la multiplicación, la pregunta 2 planteo la multiplicación bien pero el resultado no era el correcto igual aplicando los dos esquemas. En las preguntas 3 y 4 las resolvió de manera horizontal y vertical utilizando el esquema de la suma repetida interpretando la situación de imagen a un número en el cual dando unas respuestas correctas.

Estudiante7

1. En una canoa llegaron 4 canastas de pescado ("pargo rojo"), en cada canasta hay 15 pescados. ¿Cuántos pescados "pargo rojo" hay en total?



Operaciones	Respuesta
Sumas $15+15+15+15=60$ Multiplicación $\begin{array}{r} 15 \\ \times 4 \\ \hline 60 \end{array}$	En total hay 60 pargos rojos.

2. Don José tiene 5 bandejas de pescados ("tilapia"), en cada bandeja tiene 6 "tilapias". ¿Cuántas "tilapias" tiene don José en total?



Operaciones	Respuesta
$6+6+6+6+6=30$ Multiplicación $\begin{array}{r} 6 \\ \times 5 \\ \hline 30 \end{array}$	En total hay 30 tilapias.

3. Realiza las siguientes sumas repetidas:

A)



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 2 + \\ 2 + \\ 2 + \\ 2 + \\ 2 + \\ \hline 10 \end{array}$	Hay 10 pescados.

B)



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 4 + \\ 4 + \\ 4 + \\ \hline 12 \end{array}$	Hay 12 pescados.

Estudiantes7: resolvió la pregunta 1 y 2 con dos esquemas de diferentes, el esquema de la suma repetida y el esquema de la multiplicación en las preguntas 3 y 4 las resolvió de manera vertical utilizando el esquema de la suma repetida pero interpretando cada cuadrado con pescado en un número así realizando la suma para llegar a la respuesta correcta.

10.5.5 Análisis de la secuencia didáctica tres

En el tercer día se trabajó la secuencia didáctica#3, ya con todo lo visto anteriormente se trabajó un problema de aplicación donde se les pidió que lo resolvieran con el esquema multiplicativo.

Estudiante1

Maria compró 6 pescados, y cada uno costaba 3.000 pesos.
¿Cuánto dinero debe de pagar maria?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 3.000 \\ \times 6 \\ \hline 18.000 \end{array}$	debe pagar 18.000 mil

Estudiante1: el estudiante tubo una buena comprensión interpretado de la parte literal a numerica con un buen manejo del algoritmo de la multiplicación y no tuvo problema con la coma para la posición así resolviendo el problema correctamente.

Estudiante2

Maria compró 6 pescados, y cada uno costaba 3.000 pesos.
¿Cuánto dinero debe de pagar maria?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 3.000 \\ + 6 \\ \hline 18.000 \end{array}$	maria debe pagar 18.000 pesos

Estudiante2: resolvió problema correctamente con un buen manejo del algoritmo de la multiplicación y comprendiendo el problema de una parte literal a numerica con una buenas

posicion de los numeros asi llegando a la respuestas correcta.

Estudiante3

María compro 6 pescados, y cada uno costaba 3.000 pesos.
¿Cuánto dinero debe de pagar María?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 3.000 \\ \times 6 \\ \hline 18.000 \end{array}$	María debe pagar 18.000 pesos

Estudiante3: el estudiante resolvió la situación problema de manera adecuada con una buena comprensión desde la parte literal llevarlo a lo numérico así dando una respuesta correcta.

Estudiante4

María compro 6 pescados, y cada uno costaba 3.000 pesos.
¿Cuánto dinero debe de pagar María?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 3.000 \\ \times 6 \\ \hline 18.000 \end{array}$	María debe pagar 18000 Pesos

Estudiante4: el estudiante resolvió el problema de manera adecuada y además colocando su respectiva respuesta correcta.

Estudiante5

1. María compró 6 pescados, y cada uno costaba 3.000 pesos.
¿Cuánto dinero debe de pagar María?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 3.000 \\ \times 6 \\ \hline 3.006 \end{array}$	María debe pagar 3.006 pesos

Estudiante5: no manejo la operación que pedia el problema que era el algoritmo de multiplicacion si no que sumo el cual el resultado es incorrecto.

Estudiante6

María compró 6 pescados, y cada uno costaba 3.000 pesos.
¿Cuánto dinero debe de pagar María?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 3.000 + 3.000 \\ 3.000 \\ 3.000 \\ 3.000 \\ 3.000 \\ 3.000 \\ \hline 18.000 \end{array}$	María debe de pagar 18.000 pesos

Estudiante6: el estudiante resolvió la situación correctamente implementando dos maneras de hacer aunque solo se le pedia que lo realizaran con la multiplicacion, el lo resolvió con el esquema de la suma repetida y el esquema de la multiplicacion así dando la respuesta correcta de las dos maneras.

Estudiante7

1. María compró 6 pescados, y cada uno costaba 3.000 pesos.
¿Cuánto dinero debe de pagar María?



Operaciones	Respuesta
$\begin{array}{r} 3.000 \\ \times 6 \\ \hline 9.000 \end{array}$	María debe pagar 9.000 pesos

Estudiante7: no manejo la operación que pedia el problema que era el algoritmo de multiplicacion si no que sumo el cual el resultado es incorrecto.

Análisis de las secuencias didácticas.

Después de implementar las actividades propuestas en las secuencias didácticas explicadas entre momentos, lo cual se le aplico a los estudiantes, los resultados obtenidos en las secuencias son:

Secuencia didáctica uno:

- Alto: 1 respuesta acertada.
- Medio: respuesta acertada.
- Bajo: 0 respuesta acertada.

A continuación, se presenta la tabla obtenida en la secuencia didáctica, la cual nos permite mirar el desempeño en que se encuentran cada estudiante: alto, medio y bajo

Cabe resaltar que la secuencia uno consta de dos preguntas el cual solo se tendrá el nivel de alto y bajo de las respuestas correctas por lo estudiantes.

Nivel de desempeño	N° Estudiante	Porcentaje
Alto	6	86%
Medio	0	0%
Bajo	1	14%
Total	7	100%

Fuente: Elaboración propia



Con lo obtenido en la tabla de nivel de desempeño

no se realizará una gráfica de porcentaje.

Fuente: Elaboración propia

Al observar la grafica de la secuencia didáctica uno se obtuvo un porcentaje del 86% en nivel alto y un 14% de nivel bajo.

Secuencia didáctica dos:

- Alto: 4 respuesta acertada.
- Medio: 2 y 3 respuesta acertada.
- Bajo: 0 y 1 respuesta acertada

Cabe resaltar que la secuencia dos consta de cuatro preguntas el cual se tendrán en cuenta todos los niveles alto, medio y bajo de las respuestas correctas por lo estudiantes.

Nivel de desempeño	N° Estudiante	Porcentaje
Alto	6	86%
Medio	1	14%
Bajo	0	0%
Total	7	100%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la grafica de la secuencia dos los resultados de alcanzados y los niveles de desempeños de los estudiantes son: alto 86% de los estudiantes resolvieron de manera correcta, lo cual el 14% estuvieron en medio y 0% estuvo en bajo.

Secuencia didáctica tres:

- Alto: 1 respuesta acertada.
- Medio: respuesta acertada.
- Bajo: 0 respuesta acertada.

Cabe resaltar que la secuencia tres consta de una pregunta el cual solo se tendrá el nivel de alto y bajo de las respuestas correctas por lo estudiantes

Nivel de desempeño	N° Estudiante	Porcentaje
Alto	5	71%
Medio	0	0%
Bajo	2	29%
Total	7	100%

Fuente: Elaboración propia



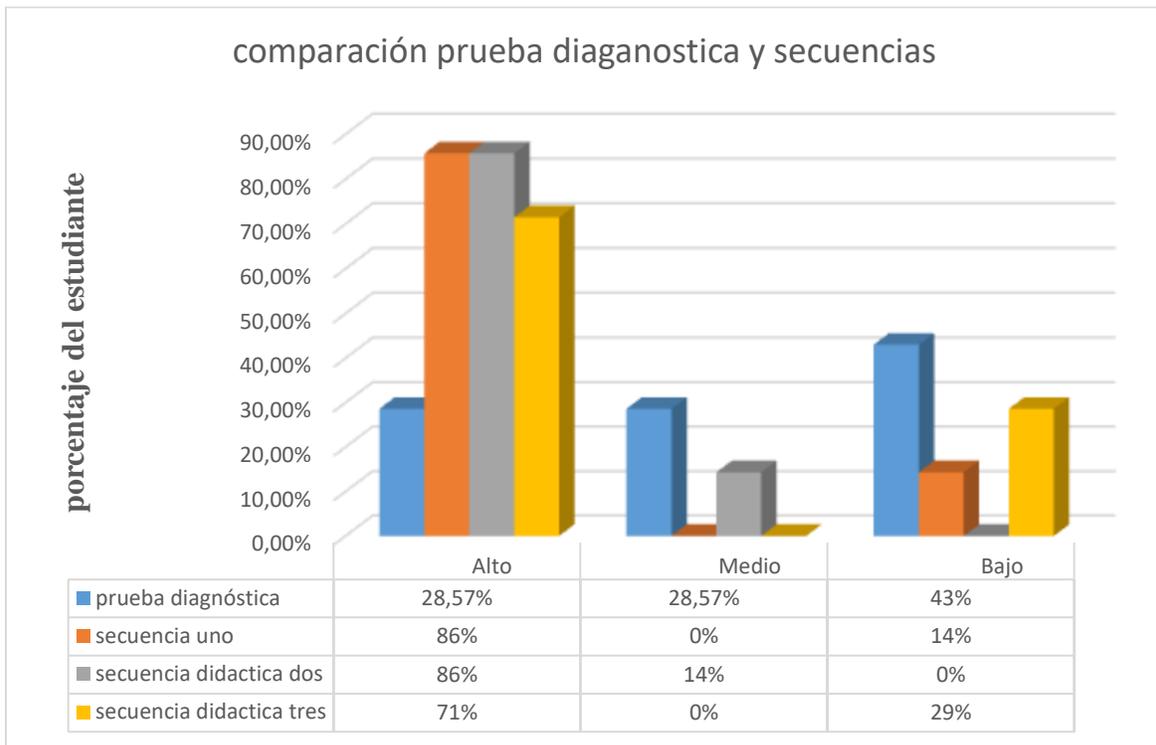
Fuente: Elaboración propia

Al analizar la gráfica de la secuencia didáctica tres se obtiene un nivel de desempeño alto de 71% y nivel bajo del 29%.

Comparación Cualitativa entre prueba diagnóstica y las secuencias didácticas.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	DESCRIPCION DEL RESULTADO
Prueba diagnóstica	En esta prueba a partir del análisis de los niveles de desempeño se obtuvo que predominó el nivel bajo con un 43%, el cual nos permite deducir que el estudiante no tiene cognitivamente concebido el concepto de estructuras multiplicativas.
Secuencia didáctica uno	En esta secuencia de aprendizaje se observó que los estudiantes mejoraron su nivel de desempeño en alto, debido a la intersección y retroalimentación en horas previas a la ejecución de dicha secuencia didáctica; es así como a partir de la solución de las situaciones problemas del contexto real planteada a los estudiantes se demostró, la comprensión del isomorfismo de medida.
Secuencia didáctica dos	En esta sesión se encontró que los estudiantes manejaban diversos registros de representación, a su vez algunos esquemas predominantes como el gráfico y el algorítmico, teniendo así un 86% de nivel de desempeño alto y un 14% de nivel de desempeño medio lo cual como resultado se debe la necesidad de optimizar registros representativos y situaciones reales en el aula de clases.
Secuencia didáctica tres	En esta fase los estudiantes presentan un nivel alto de desempeño de 71% y un 29 de nivel de desempeño bajo el que se evidencia el manejo de algunos esquemas predominantes como el verbal y el algorítmico, el cual cabe resaltar que muchos de los estudiantes no manejan la parte verbal en la solución de las secuencias didácticas.

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

El nivel llamado como “ALTO” tuvo un incremento con base a la prueba diagnóstica 28,57% el cual la secuencia uno obtuvo 86%, secuencia dos 86%, secuencia tres 71%, mientras el nivel “MEDIO” disminuyó basado a la prueba diagnóstica 28,57% donde la secuencia uno y tres con 0% y la secuencia dos 14%, por último, el nivel “BAJO” pasó de haber 43% en la prueba diagnóstica a un 14% en la secuencia uno, en la secuencia dos 0% y en la tercera un 29%. En todas las secuencias realizadas por los estudiantes. Por lo tanto, se refleja un incremento en la comprensión y la solución de las actividades realizadas por los estudiantes y el mejoramiento del esquema de estructura multiplicativas en los estudiantes del instituto técnico industrial nacional (ITIN) Tumaco.

11 Conclusiones.

En la ejecución de la presente propuesta de investigación, se logró evidenciar y analizar mediante las unidades didácticas que se plantearon involucrando las estructuras multiplicativas con sus respectivos análisis. Este proyecto ofrece una propuesta educativa que se enfoca en el desarrollo de las estructuras multiplicativa, de manera que permita admitir a toda la comunidad social del municipio, mejorando la visualidad que tienen los estudiantes hacia el aprendizaje del concepto de la multiplicación, así la identificación de dificultades que se presentan los estudiantes al resolver diferentes tipos de situaciones.

Entre las dificultades más notables y observadas en el análisis de la presente investigación se encuentran: primero que el estudiante no comprende el objeto matemático, segundo el estudiante no comprende ni interioriza el concepto matemático, tercero la parte operacional y lenguaje escrito, donde se visualiza que el estudiante no se enfrenta diariamente a situaciones del algoritmo de multiplicación y la comprensión de dicho concepto.

De esta forma se diseñaron las secuencias didácticas, aplicable en un entorno socio cultural con tipologías que faciliten a los estudiantes el reconocimiento y representación de su entorno el cual es la pesca, sirviendo como referente para la implementación de estrategias de aprendizaje para facilitar la comprensión de los estudiantes de grado quinto del instituto técnico industrial nacional ITIN Tumaco.

Entre los esquemas predominantes que se evidenciaron fueron el esquemas perceptivo gestuales, donde el estudiante aplico un conteo de objetos como apoyo para dar soluciones a las situaciones propuestas. Esquemas gráficos, con apoyo de los dibujos el cual ayudaron al estudiante a comprender de manera visual la situación problema. Con respecto al esquema algorítmico correspondiente al objeto matemático se observo que fue usado en repetidas ocasiones en la solución de situaciones de estructuras multiplicativas.

Luego de implementación de la investigación y analizar los resultados de la prueba diagnóstica y los resultados de las secuencias didácticas, se evidencio unos resultados positivos y el mejoramiento en la comprensión del esquema de estructura multiplicativa en los estudiantes del instituto técnico nacional ITIN Tumaco. Esta investigación genero

grandes aportes a los estudiantes, docentes y a mí como estudiante de licenciaturas en matemáticas.

12 CONSIDERACIONES ÉTICAS Y BIOÉTICAS

En este apartado al desarrollarse se va a tener en cuenta los derechos de autor mediante las citas pertinentes en formato APA, mediante sus escritos podemos encontrar aporte relacionados con cada una de sus investigaciones ya que ellos involucran la labor de investigar, analizar y plasmar de manera adecuada toda la información requerida. Es un estudio de carácter cualitativo puesto que se centra en las ciencias de la educación, y a su vez porque le permite al investigador analizar, buscar, interpretar y comprender sobre una problemática y situar acciones en marcha con el fin de mejorarla. Se van a utilizar los formatos establecidos por la licenciatura como son: (la plantilla y la rejilla).

esta investigación se ejecutará con un grupo de estudiantes en la que se va a observar individual, colectivamente las dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las estructuras multiplicativas, en el cual Está conformada por estudiantes de extracto socioeconómico nivel 1 en situación de vulnerabilidad y desplazamiento forzoso y la falta de una educación propia con el respeto aquellos ya mencionados.

13 RESULTADOS ESPERADOS

En este apartado se muestra los resultados directos e indirectos esperados en el desarrollo de la investigación, estos son:

Indicadores	Resultados directos	Resultados indirectos
Presentación del informe final		X
Apropiación de la teoría matemática, al objeto matemático y la metodología para el desarrollo del trabajo de grado	X	
Participación en evento nacionales e internacionales	X	

Fuente: Elaboración propia

14 IMPACTO SOCIAL

Esta investigación por realizar es novedosa por la población a tratar, debido a que se va a desarrollar en un contexto de vulnerabilidad y deserción por factores políticos tales como el narcotráfico. Este proyecto ofrece una propuesta educativa que se enfoca en el desarrollo de las estructuras multiplicativa, de manera que permita admitir a toda la comunidad social del municipio, mejorando la visualidad que tienen los alumnos hacia el aprendizaje del concepto de la multiplicación.

Además, debido a la situación actual del municipio que ha enfrentado diversos cambios sociales frente a las problemáticas de reprobación, deserción y la carencia de docente del área de las matemáticas, para prevenir el aumento de ya lo dicho de los niños y jóvenes con marginación social y falta de una educación propia del territorio.

Por esta razón el propósito de este proyecto es poder hacer uso de los elementos del medio mediante el cual los niños se sientan entre lazados con la cultura, para que ellos pueden

tener mayor confianza a la hora de interactuar con los docentes y padres de familia así poder enfrentarse a cualquier situación que se requiera de las matemáticas.

El impacto es poder disminuir las barreras que afectan la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes del grado quinto del instituto técnico industrial nacional (ITIN) Tumaco, de esta manera mejorara la inclusión de niños evitando la deserción escolar, quitándole a la fila de la delincuencia y narcotráfico que hoy en día enluta nuestro municipio, empoderando a sus padres la dedicación y motivación para fortalecer el aprendizaje, de esta manera se lograra mejorar las pruebas de estados ya que está han sido una de las grandes barreras para que los niños puedan ingresar a las universidades.

La finalidad de este proyecto es lograr que los niños del grado quinto se enamoren y pierda el miedo al área de las matemáticas y de esta manera fortalecer los vínculos institucional, familiar y social dentro de la comunidad educativa.

15 Anexo evidencias fotográficas









16 BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, D. M. (2011). Aplicación de las estructuras multiplicativas en la resolución de problemas aritméticos dirigido a tercer grado de educación básica.
- Alfaro-Carvajal, C., & Fonseca-Castro, J. (2016). La teoría de los campos conceptuales y su papel en la enseñanza de las matemáticas. *Uniciencia*, 30(1), 17-30.
- Alfaro-Carvajal, C., & Fonseca-Castro, J. La teoría de los campos conceptuales y su papel en la enseñanza de las matemáticas The conceptual fields theory and its role in Mathematics Education.
- Álvarez Pacheco, S. (2017). *El aprendizaje cooperativo como estrategia para fortalecer las habilidades en la resolución de problemas con estructuras multiplicativas* (Master's thesis, Universidad del Norte).
- Avendaño Tobón, E. L., & Herrera Ospina, A. (2015). Objetivación de la estructura Isomorfismo de Medidas en el grado quinto por medio de las Investigaciones Matemáticas en el aula.
- Oleza, L. C. (1989). La adquisición de la noción de proporcionalidad según diferentes tipos de estructuras multiplicativas por el niño de 8 a 11 años. *Anuario de psicología/The UB Journal of psychology*, (42), 83-102.
- Figuroa, P. S., & Otero, M. R. (2011). Nociones fundamentales de la Teoría de los Campos Conceptuales. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 6(1), 1-14.

- Ivars, P., & Fernández, C. (2016). Problemas de estructura multiplicativa: Evolución de niveles de éxito y estrategias en estudiantes de 6 a 12 años / Multiplicative structure problems: Evolution of students' levels of success and strategies from 6 to 12 years. *Educación Matemática*, 28(1), 9–38
- Meleán, R., & Arrieta, X. (2009). Estrategia didáctica para el desarrollo de esquemas en resolución de problemas según la teoría de los campos conceptuales. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 10(2), 69-95.
- García, M. A., & Suárez, A. (2010). Procedimientos de resolución de problemas multiplicativos de isomorfismo de medidas.
- Olarte, K. (2009). Trabajo en el aula para contribuir a la reconstrucción de la estructura multiplicativa para estudiantes de grado quinto.
- Ortega, M. H. (1997). *Estrategias didácticas que favorecen la solución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa en quinto grado de educación primaria* (Doctoral dissertation, 81).
- Parra, H. J. (2001). Un enfoque histórico-hermenéutico y crítico-social en psicología y educación ambiental.
- Pérez-Bueno, B., de las Heras, M. A., & Jiménez-Pérez, R. (2019). Estructuras multiplicativas en problemas de cinemática.
- Ramírez, A., Alzate, L., Pérez, L., & Valencia, S. (2012). El aprendizaje de las estructuras multiplicativas a través del juego educativo.
- Rúaa, D. P., & Riosa, S. Y. L. (2019). La actividad experimental apoyada en las TIC desde la teoría de los campos conceptuales. *Lat. Am. J. Sci. Educ*, 6, 12032.
- Sahelices, C. C. (2005). La investigación en enseñanza desde la perspectiva de los campos conceptuales de Gérard Vergnaud. Resultados de investigaciones en física. *Revista educación y pedagogía*, 17(43), 41-60.
- Santos, A. J. B., & Uribe, J. V. (2014). El papel de los sistemas de representación en las dificultades experimentadas por los estudiantes al resolver un problema del campo conceptual de las estructuras multiplicativas. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, (18), 25-57.
- Vergnaud, G. (2016). ¿En qué sentido la teoría de los campos conceptuales puede ayudarnos para facilitar aprendizaje significativo? *Investigações em ensino de ciências*, 12(2), 285-302.
- Vergnaud, G. (2000). *El niño, las matemáticas y la realidad*. México: Editorial Trillas.

- Bisquerra, R. (2009). Metodología de la investigación cualitativa [2 da ed.]. *Madrid: Editorial la Muralla.*
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares: Matemáticas.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional
- Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. *Recherches en didactique des mathématiques, 10(2)*, 3.
- Vergnaud, G. (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria.* México: Trillas.
- Vergnaud, G. (1995): El niño, las matemáticas y la realidad, problema de las Matemáticas en la escuela. México: Trilla.
- Castellanos, M., & Obando, J. A. (2009). Errores y dificultades en procesos de representación: el caos de la generalización y el razonamiento algebraico.
- Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.
- Socas, M. (2007). Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas. Análisis desde el enfoque lógico semiótico.